

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

G11B 5/187

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99119332.6

[43]公开日 2000年2月16日

[11]公开号 CN 1244700A

[22]申请日 1999.7.31 [21]申请号 99119332.6

[30]优先权

[32]1998.7.31 [33]JP [31]218362/98

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 高山纯

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

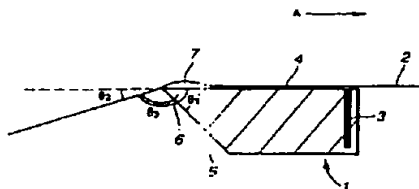
代理人 李晓舒

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 头及记录/再现头

[57]摘要

本发明的一个头向磁带型记录媒体记录信息,或再现出其中的信息。该头具有相对于记录媒体大体上为平面型的相对表面,并具有该相对面和引入了记录媒体的侧面之间的小于 90°的一个角,以便提供一种多道头和一种记录/再现头设备,使得甚至是在头的记录媒体进入一侧的边缘被磨损的情况下,也能保持与记录媒体的最佳接触,并保证一种稳定的操作。



ISSN 1008-4274

99.08.07

99.08.07

## 权 利 要 求 书

1. 用于向运行的带型记录媒体记录信息以及/或再现出其中的信息的一种头, 包括:

5 面向所述记录媒体的信息记录或再现表面的、大体上为平面型的一个面向记录媒体的表面;

排列在所述面向记录媒体的表面上的、用于向所述记录媒体记录信息以及/或再现出其中的信息的一种头元件; 以及

10 位于所述面向记录媒体的表面的一侧的一个侧面头表面, 在这个侧面头表面上引入了所述记录媒体, 所述侧面具有与所述面向记录媒体的表面的端所共有的一端, 并具有相对于该面向记录媒体的表面的小于 $90^\circ$ 的角。

2. 具有用于向运动的带型记录媒体记录信息和/或再现出其中的信息的一个头的一种记录/再现头设备, 所述头包括:

15 面向所述记录媒体的信息记录或再现表面的、大体上为平面型的一个面向记录媒体的表面;

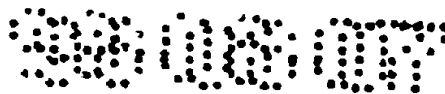
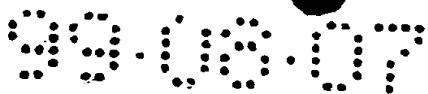
排列在所述面向记录媒体的表面上的、用于向所述记录媒体记录信息和/或再现出其中的信息的一种头元件; 以及

20 位于所述面向记录媒体的表面的一侧的一个侧面头表面, 在这个侧面头表面上引入了所述记录媒体, 所述侧面头表面具有与所述面向记录媒体的表面的端所共有的一端, 并具有相对于面向记录媒体的表面的小于 $90^\circ$ 的角。

3. 依据权利要求2的一种记录/再现头设备, 其特征在于所述头侧面包括所述记录媒体引入到所述头上时大于 $90^\circ$ 的一个夹角。

25 4. 依据权利要求2的一种记录/再现头设备, 其特征在于所述记录以及/或再现头设备具有一对所述的头, 这一对头沿着所述记录媒体的运行方向排列在彼此相反的位置上。

5. 依据权利要求4的一种记录/再现头设备, 其特征在于在成对的头中, 至少有一个的头侧面具有相对于引入到头上的记录媒体为大于 $90^\circ$ 的角。



## 说明书

### 头及记录/再现头

5 本发明涉及头和记录/再现头设备，用于记录和/或再现带形记录媒体上的信息。

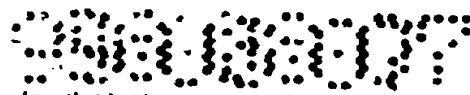
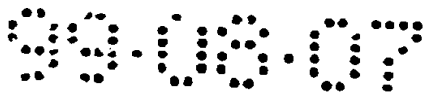
为追随时下趋向高密度记录的倾向，用于信息记录的道的道宽正在逐渐降低。这样，研究和开发适用于所述道宽的一种头正在起步。

在磁记录领域中，例如，最近提出了将用于记录/再现一磁盘例如用于硬  
10 盘设备的磁头技术，用于记录/再现一个磁带。一般来说，磁盘的磁道宽度比磁带的要窄，这样，用于符合窄磁道的盘的磁头尤其适用于记录/再现一个高记录密度的磁带。

图 1 是一个截面示意图，它显示了如何使用磁头 30 向磁带 31 上记录或  
15 从中再现出信息，该磁头 30 使用了用于磁盘的磁头技术。一般来说，磁头 30 在沿着磁带宽度的方向上具有多个磁头元件 32。磁头 30 在与磁带 31 滑动接触的方向上具有基本上为矩形的截面，并相对于磁带 31 来说有一个基本上平坦的滑动面 33。

这一磁头 30 向按图 1 所示的箭头 D 所指示的方向运动的磁带 31 记录/  
20 或从中再现出信息。如果现在磁带 31 以一个提高了的速度运行，则会产生一个活动的薄空气层(空气膜)，该空气层是由运动磁带 31 所产生的。如果这一空气膜引入磁头 30 的滑动面 33 和磁带 31 之间的空间，磁头 30 和磁带 31 之间的接触压力降低了。

为防止由于空气膜而降低磁头 30 和磁带 31 之间的接触压力，这样引入  
25 磁带 31，使得在磁带和包含了磁头 30 的滑动表面 33 的平面之间有一个预置角(包角)。通过引入磁带 31，以便磁带 31 与磁头 30 相遇时能有一个预置包角，使得由于运行磁带 31 而产生的空气膜被位于磁带 30 的磁带进入一侧的侧面 34 和滑动表面 33 之间的交叉部分所形成的边缘 35 刮去。通过使用边缘 35 刮去空气膜，防止了空气膜被引入磁头 30 的滑动表面 33 和磁带 31 之间的空间内，以保持磁头 30 和磁带 31 之间具有最佳的紧密接触。由于磁  
30 头 30 的滑动表面 33 大体上是平面的，所以磁带 31 被拖向滑动表面 33，以保持磁头 30 和磁带 31 之间具有最佳的紧密接触，这将在以后进行说明。



这个边缘 35 不仅仅具有刮去空气膜的作用，还有除去诸如象附着在磁带 31 上的灰尘和污垢这样的外来杂物的作用。由于边缘 35 除去了附着在磁带 31 上的灰尘和污垢，可以更稳定地执行记录/再现，而不会使磁头 30 渐渐被这些外来杂物糊满。

5 但是，由于这一边缘 35 受到与磁带 31 滑动接触而局部增强的接触压力，使得该边缘承受了极大的磨损。如图 2 所示，如果由于与磁带 31 的滑动接触而使边缘 35 磨损，则它就不可能刮去空气膜或除去附着在磁带 31 上的外来杂物。

10 如果由于与磁带 31 的滑动接触而使边缘 35 磨损，这样它就不可能刮去空气膜或除去附着在磁带 31 上的外来杂物，这不仅会使磁带 31 和磁头 30 之间的接触压力降低，还会使磁头 30 糊满外来杂物，从而导致稳定的操作不能实现。

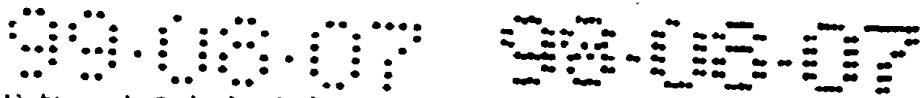
15 因此，本发明的一个目的是提供能与记录媒体接触的一种头及一种记录/再现头设备，它即使是在媒体导入一侧上的头的边缘磨损的情况下，也能保持稳定的操作。

本发明的头是将信息记录到磁带形记录媒体上或从中再现出信息的一种头。对于记录媒体，该头大体上具有一个平面的前表面，并在平面的前表面和引入记录媒体的侧面之间有一个小于  $90^\circ$  的角。

20 对于本发明的平面的前表面和侧面之间的夹角小于  $90^\circ$  的头，如果由于它与记录媒体的滑动接触而使平面的前表面和侧面所确定出的边缘磨损，则由运动记录媒体所产生的空气膜也会被刮去，以保持与记录媒体间的最佳接触。同时，对于本发明的头，如果由于它与记录媒体的滑动接触而使平面的前表面和侧面之间确定出的边缘磨损，它仍然可能除去任何附着在记录媒体上的外来杂物，以确保一个稳定的记录/再现操作。

25 本发明的记录/再现头设备是这样一种头设备，它具有用于向磁带形记录媒体记录信息或从中读出信息的一个头。该头大体上具有朝向记录媒体的平面的前表面，以及具有小于  $90^\circ$  的平面的前表面和引入记录媒体的侧面之间的夹角。

30 对于本发明的平面的前表面和侧面之间的夹角小于  $90^\circ$  记录/再现头设备，如果平面的前表面和侧面之间所确定的边缘由于和记录媒体的滑动接触而被磨损，由运动记录媒体所产生的空气膜被刮去，以保持与记录媒体的最



佳接触。对于本发明的记录/再现设备，如果平面的前表面和侧面之间所确定的边缘由于其与记录媒体的滑动接触而被磨损，则仍有可能除去附着在记录媒体上的任何外来杂物，以确保一种稳定的记录/再现操作。

5 这样，对于本发明的头，由于在媒体进入一侧的边缘上的角度小于  $90^\circ$ ，所以，如果边缘由于其与记录媒体的滑动接触而被磨损，仍能保持边缘与记录媒体的最佳接触压力，这样确保了一种稳定的记录/再现操作。

同样，对于本发明的记录/再现头设备，由于头的媒体进入一侧的侧面和所引入的记录媒体之间所确定的角被设置为大于  $90^\circ$ ，所以，如果由于该边缘与记录媒体的滑动接触使边缘被磨损，仍能保持边缘与记录媒体之间的  
10 最佳压力接触，这样保证了一种稳定的记录/再现操作。

这样，本发明提供了一种头和一种记录/再现头设备，它能够在一个最佳状态下同时记录/再现多个磁迹的高密度磁带形记录媒体。

图 1 是一个示意性透视图，它显示了依据本发明的记录/再现头的一个实施例的主要部分。

15 图 2 是一个示意性剖面图，它显示了图 1 中所示的记录/再现头设备的磁头由于与磁带的滑动接触而被磨损时的情形。

图 3 是一个示意性透视图，它显示了依据本发明的一个记录/再现头设备的主要部分。

20 图 4 是一个示意性剖面图，它显示了依据本发明的记录/再现头设备的一个实施例的主要部分。

图 5 是一个示意性剖面图，它显示了图 3 中所示的记录/再现头设备的磁头由于与磁带的滑动接触而被磨损时的情形。

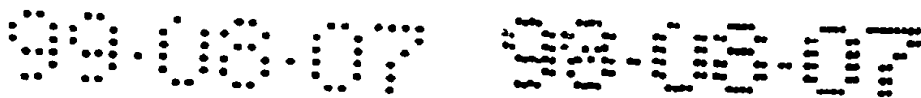
图 6 显示了用于生产一个磁头的方法，尤其是以平面图显示了在一个衬底上形成了大量磁头元件的情形。

25 图 7 显示了用于生产一个磁头的方法，尤其显示了衬底被沿着多个磁头元件成行分割为行条的情况。

图 8 是沿着图 6 中的行 x3 到 x4 的剖面图。

图 9 是一个示意性剖面图，它显示了依据本发明的记录/再现头设备的另一个实施例的主要部分。

30 图 10 是一个示意性剖面图，它显示了依据本发明的记录/再现头设备的另外一个实施例。



以下，将参照附图对本发明的最佳实施例进行详细说明。

图3和4是示意性图，它显示了采用本发明的记录/再现头设备的实施例的主要部分。该记录/再现头设备是一个具有磁头1的磁记录/再现头设备。

图3和4是一种示意性透视图，它们分别显示了安装在记录/再现头设备上的磁头1的示意性结构，以及沿图3的线x1到x2方向的剖面图。

磁头1在与沿着图3和4中的箭头A的方向运动的磁带2保持滑动接触时记录/再现出信息，磁头1包括在磁带2的宽度方向上排列的多个磁头元件3。这些磁头元件3可以是那些在常规磁头中所用的磁头元件，这种常规磁头适于向磁记录媒体记录信息，或从中再现出信息。由于磁头1具有多个磁头元件3，所以它可以向磁带2并行地记录信息，或从中平行地读取信息。

磁头1还具有大体上为平面的磁带2的滑动表面4。同时，磁头1还具有在磁带导入一侧的侧面5和滑动表面4之间相交部分处所形成的边缘6。通过磁头1，使磁带导入一侧的侧面5和滑动表面4之间的夹角 $\theta_1$ 设置为小于 $4^\circ$ 。以下，该角 $\theta_1$ 被称为边缘角。

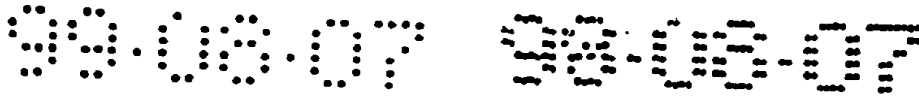
15 本发明的记录/再现头设备，磁带2沿着箭头A所示的方向运动，以便使磁头1能向磁带2上记录信息，或从中读取信息。如果磁带2以提高了的速度运行，则产生一个空气膜，从而降低了磁头1和磁带2之间的紧密接触。

如图4所示，所引入的磁带2相对于包含滑动表面4的平面有一个预置角(包角) $\theta_2$ 。另外，还引入了磁带2，使得磁带2和磁带1的侧面5之间的夹角 $\theta_3$ 大于 $90^\circ$ 。

如上所述，通过将磁带2引入磁头1上，由磁带2一起运行的空气膜被边缘6有效地刮去了。由于空气膜被边缘6刮去，可防止空气膜进入滑动表面4和磁带2之间的空间，以保持磁头1和磁带2之间的最佳接触。

而且，对于本发明的磁头1，由于边缘6的角度 $\theta_1$ 是锐角并小于 $90^\circ$ ，所以，与具有基本上为直角型磁带引导一侧的边缘的传统磁头相比，由运行磁带2所产生的空气膜能被更有效地由边缘6刮去，磁头1和磁带之间的紧密接触可被更为满意地保持。

同时，对于本发明的磁头1，相对于磁带2的滑动表面4大体上为平面型，所以如图4所示，由于磁带2的韧性，使得被倾斜引入滑动表面4上的磁带2弯曲，并使磁带在滑动表面4上的磁带引入一侧的一个位置上抬升，而不是沿着滑动表面4的方向运动。



此时，在磁带 2 的升起部分和磁头 1 之间产生了空隙 7。须注意，随磁带 2 被引入磁头 1 的大部分空气膜被边缘 6 刮去，只有极少量的空气流流到滑动表面 4 上。

5 随磁带 2 流到滑动表面 4 上的空气流流到由磁带 2 和磁头 1 所确定的空隙 7 中。由于流入空隙 7 内的空气流在这一空隙 7 内的容积迅速增加，所以在空隙 7 内的空气流的压力减少，这样就能将磁带 2 吸引到滑动表面 4 上。这种做法确保磁带 2 和磁头 1 之间的紧密接触。

10 而且，边缘 6 不仅具有除去空气膜的功能，还具有能除去附着在磁带 2 上的象灰尘和污垢这样的外部杂物的功能，依靠这种除去附着在磁带 2 上的象灰尘和污垢这样的外部杂物的功能，可以稳定地实现记录/再现，而不会糊磁头 1。

与传统的具有基本上为矩形截面的磁头相比，由于磁头 1 的边缘 6 很锋利，即其角度小于  $90^\circ$ ，所以能更有效地除去磁带 2 上附着的外来杂物，这样能确保更稳定的记录/再现。

15 这样，在与磁带 2 的滑动接触中，边缘 6 对确保与该磁带 2 的最佳紧密接触起到了极其重要的作用，以便能实现稳定的记录/再现。

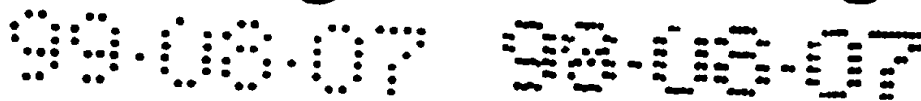
但是，边缘 6 由于与磁带 2 的滑动接触而被严重磨损，这是因为在边缘 6 与磁带 2 的滑动接触中，与磁带 2 的接触压力被局部地加在边缘 6 上而造成的。

20 图 2 显示了一个示意性剖面图，它显示了在图 1 所示的传统磁头 30 中，边缘 35 由于与磁带 21 的滑动接触而被磨损。边缘 35 由于与磁带 21 的滑动接触而被磨损，由此产生了一个磨损面 36。这就在磨损面 36 和侧面 34 之间的相交部分产生了一个新边缘 37。

25 参见图 1，它显示了磁头被磨损之前的状态，如果侧面 34 和磁带 21 之间的夹角为  $\theta_9$ ，包角为  $\theta_{10}$ ， $(\theta_9 + \theta_{10} + 90^\circ) = 180^\circ$ ，所以  $\theta_9 = (90^\circ - \theta_{10}) < 90^\circ$ ，这是因为边缘 35 具有  $90^\circ$  角。

如果由于边缘 35 发生磨损而重新形成的边缘 37 的角度为  $\theta_{11}$ ，如图 2 所示， $(\theta_9 + \theta_{11}) = 180^\circ$ ，所以  $\theta_{11} = (180^\circ - \theta_9)$ 。由于  $\theta_9 < 90^\circ$ ，所以  $\theta_{11} > 90^\circ$ 。

30 也就是说，对于其边缘 35 基本上为直角的传统磁头 30，如果边缘 35 由于与磁带 21 的滑动接触而被磨损，使边缘 37 的角  $\theta_{11}$  变得大于  $90^\circ$ ，这样就不可能刮去空气膜或除去附着在磁带 21 上的外来杂物。如果边缘 35 由



于与磁带 21 的滑动接触而被磨损，使得它不可能刮去空气膜或除去附着在磁带 21 上的外来杂物，磁带 21 和磁头 30 之间的接触状态变差，同时磁头 30 被糊，导致不能实现稳定操作。

另一方面，如图 4 所示，在所示实施例的记录/再现头设备中，磁头 1 的磁带导入一侧的边缘 6 的角 $\theta_1$ 被设置为小于  $90^\circ$ 。图 5 示意性地显示了图 4 所示的磁头 1 的边缘 6 的磨损状态。边缘 6 由于与磁带 2 的滑动接触而被磨损，从而产生了一个磨损面 8。在磨损面 8 和侧面 5 之间的相交部分形成了一个新边缘 9。如果将边缘 6 这样磨损而新形成的边缘 9 的角度规定为 $\theta_4$ ，则 $\theta_4 = (180^\circ - \theta_3)$ 。由于 $\theta_3 > 90^\circ$ ，所以 $\theta_4 < 90^\circ$ 。

通过将边缘 6 的角度 $\theta_1$ 设为小于  $90^\circ$ ，使得甚至是在边缘 6 由于与磁带 2 的滑动接触而被磨损的情况下，新形成的边缘 9 的角度 $\theta_4$ 还是小于  $90^\circ$ 。这样，如果边缘 6 由于与磁带 2 的滑动接触而被磨损，仍能利用新形成的边缘 9 刮去空气膜或除去附着在磁带 2 上的外来杂物。因此，通过当前的磁头 1，如果边缘 6 由于与磁带 2 的滑动接触而被磨损，仍能保持磁头 1 和磁带 2 之间的最佳接触，同时能稳定地执行记录/再现，而不会糊磁头 1。

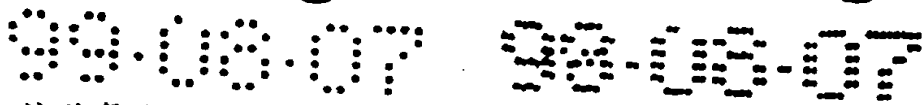
以下，将说明生产磁头的方法。为生产磁头 1，如图 6 所示，首先，使用象蒸汽沉积、溅射或蚀刻这样的薄膜成型技术，在例如大约 3mm 厚度的衬底 10 的表面 10a 上形成多个磁头元件 3。需注意，来自磁头元件 3 的引出端 3a 形成于相邻的磁头元件 3 之间。这种衬底 10 是由  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-TiC}$  这样的高硬度材料构成的。磁头元件 3 可以是在传统磁头中使用的磁头元件，并可以使用任何一种合适的传统方法来制造它。

参见图 7 和 8，沿着多个磁头元件 3 的方向将衬底 10 分割开，以提供一个行条 11。图 8 显示了沿图 7 中的线 x3-x4 切开的剖面，其中截面 11a 向上。虽然用于保持磁头元件 3 的保护膜等实际上形成于磁头元件 3 上，但为简单起见，在图 7 和 8 中没有显示这种膜。需注意，衬底 10 的厚度方向与磁头相对于磁带 2 的滑动方向相对应，截面 11a 是磁头 1 的滑动表面 4。

之后，与行条 11 上载有磁头元件的表面相对的一面 10b 被沿着线 x5-x6 磨削，以制造出如图 3 和 4 中所示的磁头 1，其中面 10b 是衬底 10 的底面。

同时，在上述记录/再现头设备中，磁带 2 只在一个方向上运行记录/再现的。但是，如图 9 所示，通过采用由多个磁头构成的复合磁头 20，有可能使磁带既能向前运行又能反向运行，以实现记录/再现。





这种复合磁头包括一个固定器件 20、固定在该固定器件 20 上的第一磁头 22 以及同样固定在固定器件 20 上的一个第二磁头 23。对于当前的复合磁头，第一磁头 22 和第二磁头 23 被排列在磁带 21 的滑动方向上，以便头 22、23 朝向相反的两个方向。

5 同时，对于该复合磁头，第一磁头 22 具有一个滑动表面 22a，而第一磁头 22 的磁带 21 大体上刷到了第二磁头 23 的滑动表面 23a。虽然复合磁头的滑动接触面和磁带 21 的滑动接触面可以在整体上是平面形的，仍然有可能使固定部件 20 相对于磁带 21 的暴露部分沿着磁带 21 下降的方向从滑动面 22a、23a 上下降。

10 在当前的记录/再现头设备中，当磁带 21 沿着图 9 中箭头 B 标记的方向运行时，第一磁头 22 用于向磁带 21 记录信息，同时，第二磁头 23 用于再现信息。而如果在当前的记录/再现头设备中，当磁带 21 沿着图 9 中箭头 C 所标记的方向运行时，使用第二磁头 23 将信息记录在磁带上，而用第一磁头 22 再现出磁带 21 上的信息。

15 需注意，如图 9 所示，第一磁头 22 和第二磁头 23 被如此设置，以便其各自的磁带导入一侧边缘的角  $\theta_5$  和  $\theta_6$  小于  $90^\circ$ 。当磁带 21 沿着图 9 中箭头 B 指定的方向运行时，磁带 21 被引入，使其相对于包含滑动面 22a 的平面有一个预置角(包角)。而且，磁带 21 被引入，使得磁带 21 和磁头 22 的侧面 22b 之间的夹角  $\theta_7$  大于  $90^\circ$ 。同样，如果磁带 21 沿着图 9 中箭头 C 所标记的方向运行，磁带 21 被引入，以便其相对于包含滑动面 23a 的平面有一个预置角(包角)。另外，磁带 21 被引入，以便磁带 21 和磁头 23 侧面 23b 之间的夹角  $\theta_8$  大于  $90^\circ$ 。

20 在当前的记录/再现头设备中，如果第一磁头 22 的边缘 22a 和第二磁头 23 的边缘 23a 由于磁带 21 在磁头上的滑动而被磨损，仍有可能利用新形成的边缘刮去空气膜或除去沉积在磁带 21 上的外来杂物，这样能保持第一或第二磁头 22 或 23 与磁带 21 之间的最佳接触。而且，记录/再现可被稳定执行，而不会糊第一或第二磁头 22 或 23。

25 如图 10 所示，对于当前的记录/再现头设备，可在第一和第二磁头 22、23 之间放置第三磁头 24 和第四磁头 25。可通过在第一和第二磁头 22、23 之间放置第三和第四磁头这种方法，来增加道数目。须注意，第三磁头 24 30 的滑动面和第四磁头 25 的滑动面大体上是平面的。

虽然，上述实施例说明了用于向磁带型记录媒体记录信息或从中再现出信息的一个磁头以及一个磁记录/再现头设备，但是，由于本发明还适用于利用到相近领域的光系统的用来向磁带型记录媒体上记录信息，并从中再现出信息的光头以及光记录/再现头设备，所以本发明并不仅限于这种特定结构。

99.08.07

99.08.07

说明书附图

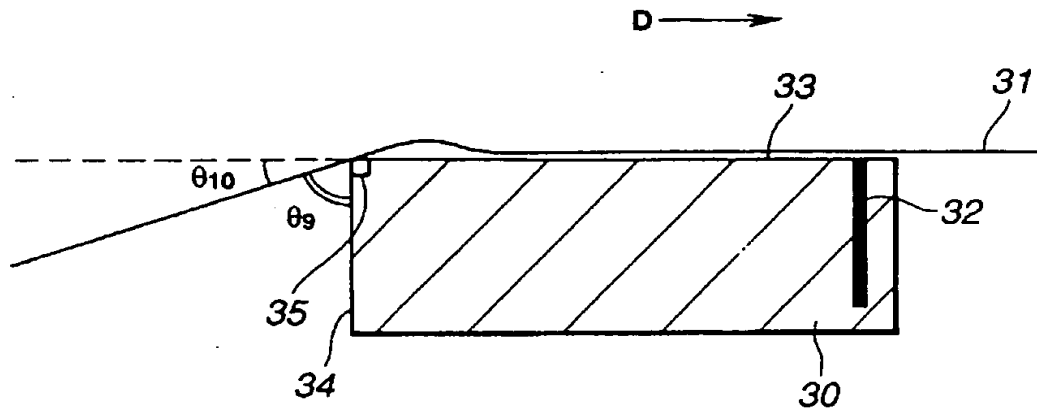


图 1

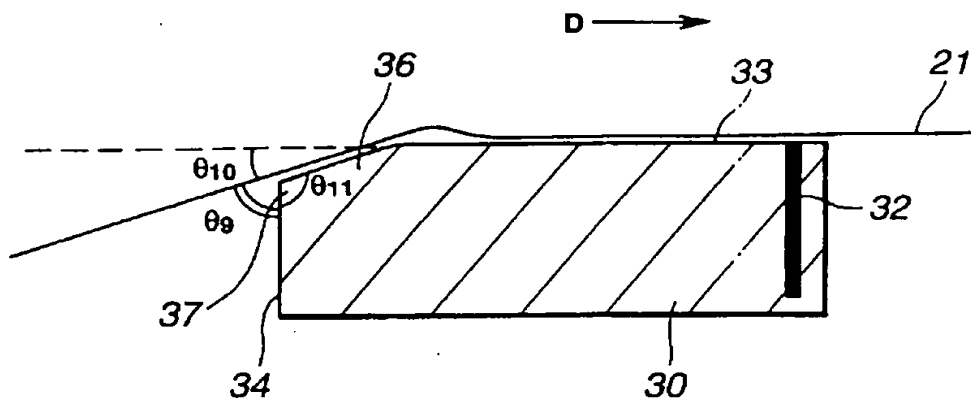


图 2

99.08.07

99.08.07

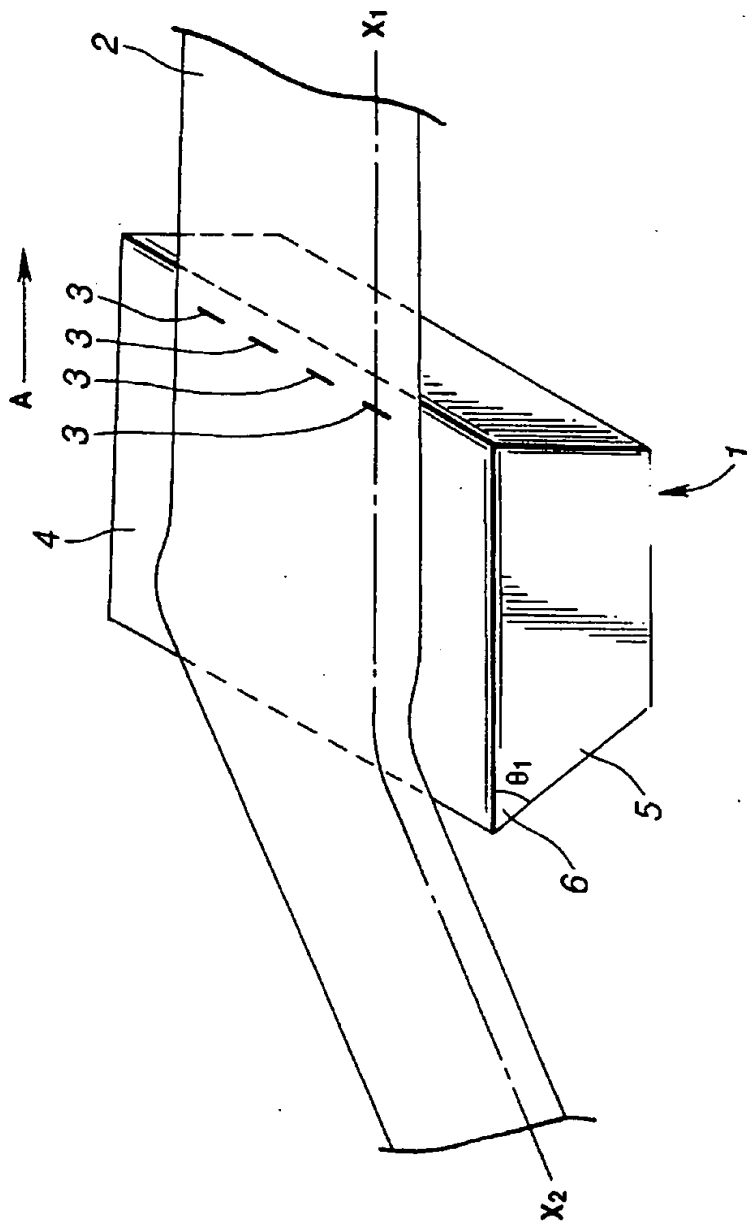


图 3

99.08.07

99.08.07

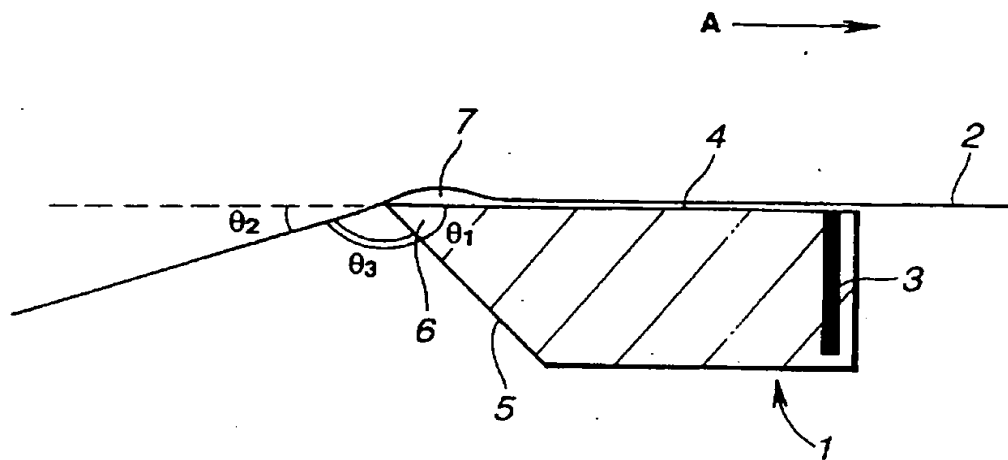


图 4

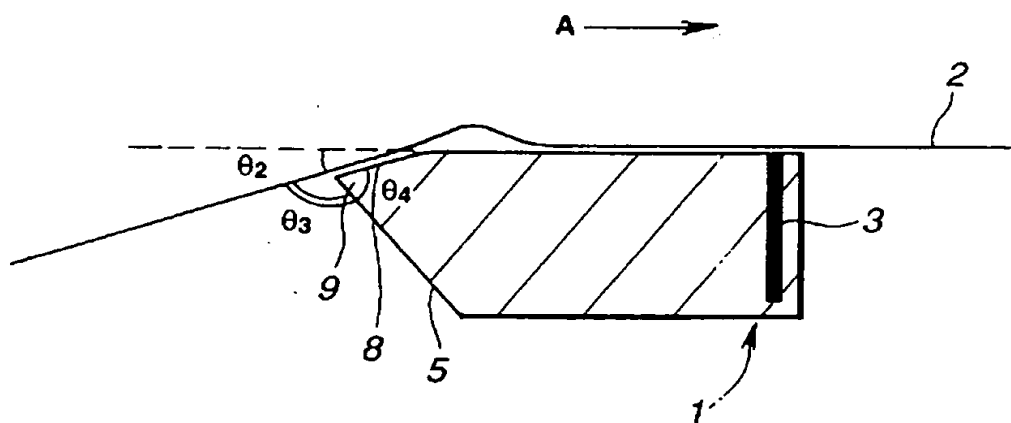


图 5

99.08.07

99.08.07

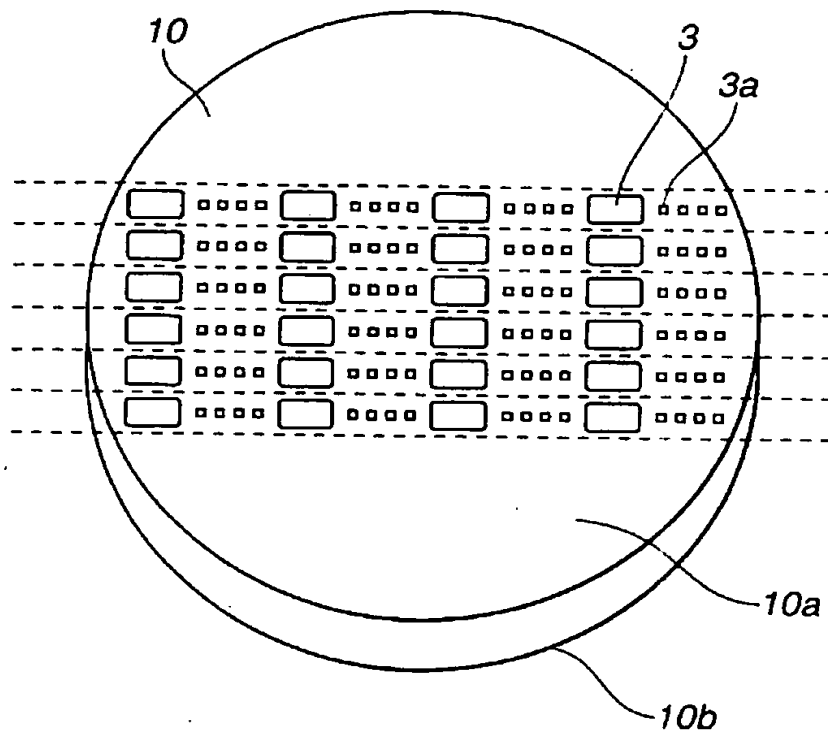


图 6

99.08.07

99.08.07

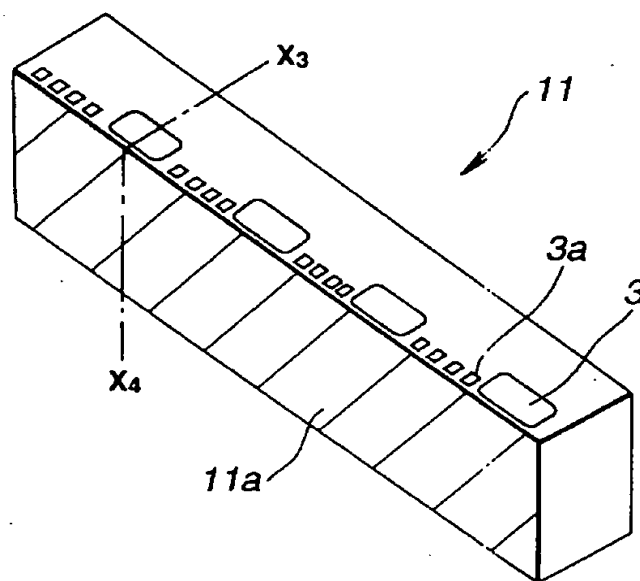


图 7

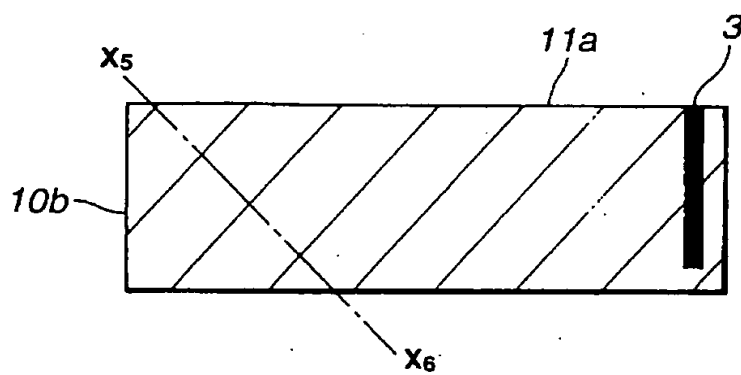


图 8

99.08.07

99.08.07

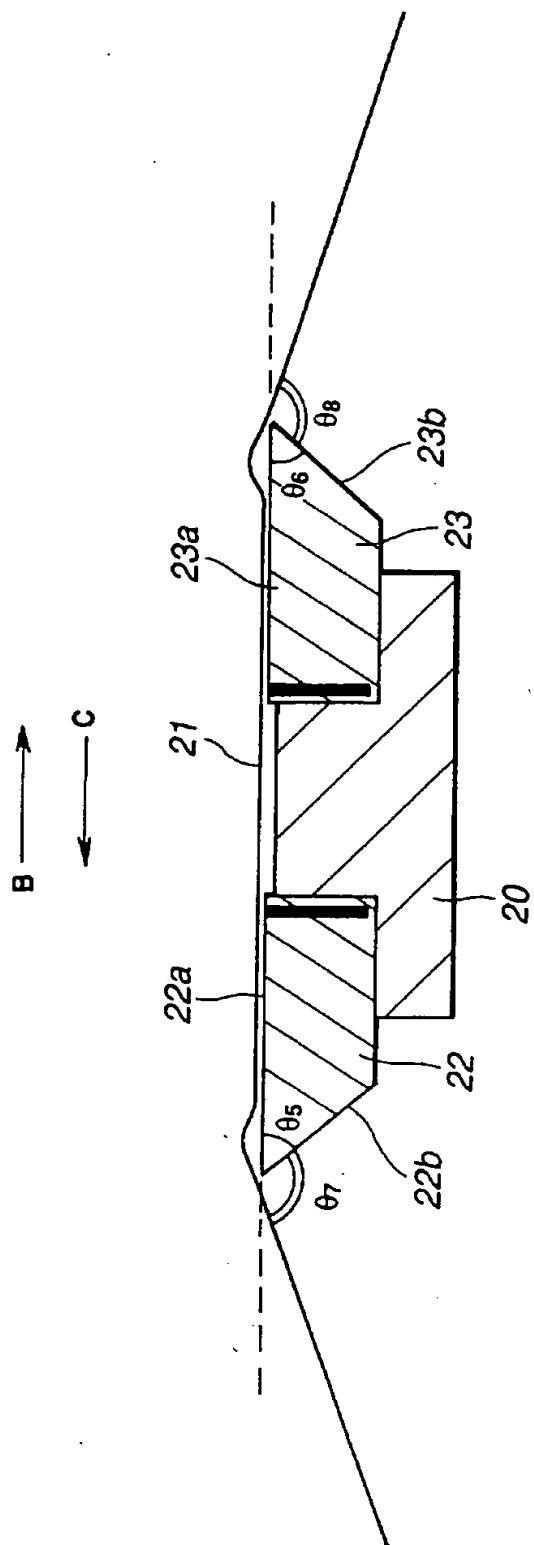


图 9



99.03.07

99.03.07

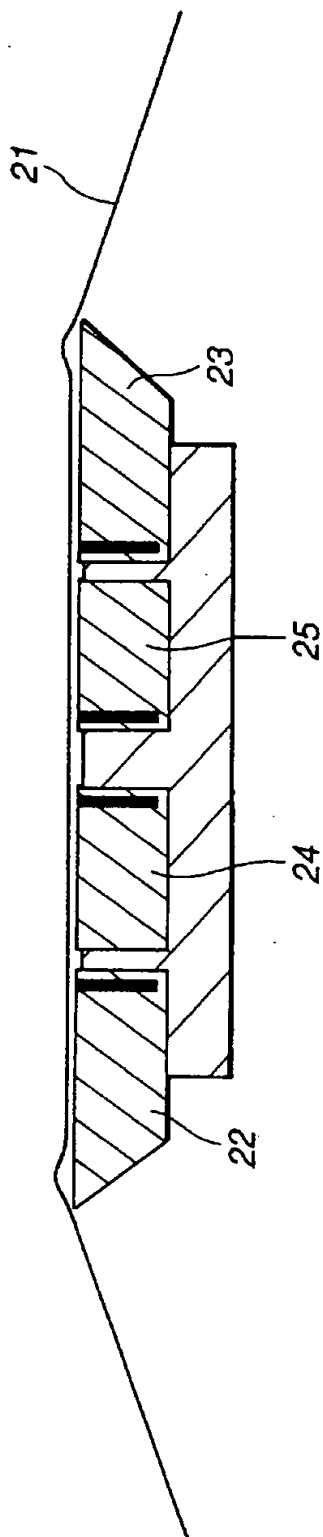


图 10